Weitere Untersuchungen über den histologischen Bau des Holzes der Pomaceen, nebst Bemerkungen über das Holz der Amygdaleen

von

Dr. Alfred Burgerstein.

Im vorigen Jahre (1895) hatte ich die Resultate vergleichend-histologischer Holzuntersuchungen veröffentlicht,[1] die sich auf 85 Arten (inclusive Hybriden) von Pomaceen bezogen, und die in der Absicht vorgenommen wurden, um zu ermitteln, ob sich bestimmte Gruppen oder Gattungen der Pomaceen — die Begrenzung der letzteren ist bekanntlich seitens der Botaniker eine sehr verschiedene — auf Grund eines übereinstimmenden Holzbaues xylotomisch unterscheiden lassen. Ich habe gefunden, dass einzelne Gattungen der genannten Familie einen so übereinstimmenden und charakteristischen Holzbau zeigen, dass derselbe als diagnostisches Merkmal zu betrachten ist und als Classificationsmerkmal für solche Formen der Pomaceen verwendet werden kann, über deren Gattungszugehörigkeit seitens der Systematiker getheilte Ansichten bestehen.

So habe ich unter Anderem gefunden, dass *Cotoneaster* xylotomisch eine wohl begrenzte Gattung ist, und dass z. B. die Einreihung von *Pyracantha* seitens Wenzig und Focke in das Genus *Cotoneaster* mit Rücksicht auf den Holzbau unzulässig ist, ferner dass die Abtrennung der Pyracanthen von *Crataegus* begründet ist, ebenso die Trennung der *Mespilus germanica* von *Crataegus*, indem das Mispelholz charakteristische Merkmale zeigt, die bei keiner der zahlreichen *Crataegus*-Arten vorkommen, was ich deshalb hier anführe, weil Will-

[1] Vergleichend-histologische Untersuchungen des Holzes der Pomaceen. Diese Sitzungsber., 104. Bd., I. Abth. 1895.

denow, Koch, Wenzig, Focke u. A. unter Auflassung des Gattungsnamens *Crataegus* die Weissdorne mit der Mispel in das Genus *Mespilus* vereinigt haben.

Bezüglich der Hybriden habe ich unter Anderem gefunden, dass die von den Systematikern angenommene Hybridität von *Pirus Bollwilleriana* Bauh. = *Pirus communis* × *Sorbus Aria* auch im anatomischen Bau des Holzes begründet ist, dass ferner *Mespilus grandiflora* Smith mit Rücksicht auf den Holzbau nicht eine distincte *Crataegus*-Art sein kann, wie dies Koehne und Dippel annehmen, sondern dass sie entweder eine reine *Mespilus*-Art oder, was wahrscheinlicher ist, ein Bastard von *Mespilus germanica* mit irgend einem *Crataegus* ist.[1]

Schliesslich habe ich eine analytische Bestimmungstabelle für die untersuchten Pomaceengattungen nach holz-anatomischen Merkmalen zusammengestellt.

Seit dem Erscheinen meiner ersten Abhandlung habe ich neues Holzmaterial bekommen, und zwar zunächst verschiedene Holzproben von *Eriobotrya, Micromeles, Photinia, Stranvaesia* und *Peraphyllum*, welche Gattungen ich gelegentlich meiner ersten Arbeit nicht untersuchen konnte; ferner erhielt ich von Prof. G. L. Goodale und Prof. E. Koehne mehrere Arten von *Amelanchier*, von welcher Gattung mir im vorigen Jahre nur *A. canadensis Botryapium* zur Verfügung stand.

Weiters erhielt ich von verschiedenen Seiten Holzproben von anatomisch noch nicht untersuchten Pomaceen, im Ganzen 45 Arten, so dass ich mit Hinzurechnung der in der ersten Abhandlung angeführten 85 Arten im Ganzen hundert und dreissig Arten (inclusive Varietäten und Hybriden) von Pomaceen xylotomisch vergleichen konnte. Ausserdem habe ich theils motu proprio, theils auf Anregung von Prof. Koehne einzelne frühere Beobachtungen an neuem Material revidirt, und zwar bei *Cydonia vulgaris, Chaenomeles japonica, Mespilus germanica, Pirus betulifolia, Crataegus cordata* u. A.

Endlich habe ich — zum Vergleiche mit den Pomaceen — diesmal auch das Holz mehrerer Amygdaleen untersucht.

---

[1] Prof. Koehne theilte mir brieflich mit, dass er jetzt auch zu der Ansicht neige, dass *Mespilus grandiflora* als Hybride von *Crataegus oxyacantha* oder *monogyna* mit *Mespilus germanica* zu deuten sei.

Zu aufrichtigem Danke für mir freundlichst geschickte Holzproben bin ich insbesondere verpflichtet Herrn Thyselton Dyer, Director der Royal Gardes in Kew, Herrn George L. Goodale, Director des Botanischen Museums der Harvard-Universität im Cambridge, Herrn Anton Ritter Kerner v. Marilaun, Director des Botanischen Universitätsgartens in Wien, Herrn Prof. Emil Koehne in Berlin, ferner den Herren Baumschulbesitzern Ökonomierath L. Späth in Rixdorf, Dr. Dieck Gutsbesitzer in Zöschen und A. C. Rosenthal, k. u. k. Hof-Kunstgärtner in Wien.

I. Pirus, II. Malus.

Im vorigen Jahre untersuchte ich das Holz folgender Arten:

Pirus *Achras* Koch, *P. amygdaliformis* Vill., *P. betulifolia* Bunge (*Malus betulifolia* Wg.), *P. elaeagrifolia* Pall., *P. heterophylla* Reg., *P. longipes* Coss.. *P. Michauxii* Bosc.. *P. nivalis* Jacq., *P. persica* Pers., *P. salicifolia* L. fil., *P. sinensis* Lindl. und *P. communis*.

Malus *baccata* Desf., *M. cerasifera* Spach, *M. coronaria* Mill., *M. floribunda* Sieb., *M. Kaido* Sieb., *M. Niedwetzkyana* Dieck, *M. microcarpa* Wendl., *M. prunifolia* Spach, *M. Ringo* Sieb., *M. rivularis* Roem.. *M. spectabilis* Desf. und *M. communis*.

Als xylometrische Grenzwerthe[1] wurden gefunden:

	Pirus	*Malus*
Gefässweite[2]	30—40 μ[4]	40—50 μ[6]
Markstrahl-Zellhöhe	13—15 μ	13—17·5 μ
Markstrahlzahl[3]	13·6—16[5]	10—13·2

---

[1] Es sind dies Mittelwerthe aus je einer grösseren Zahl von Messungen.

[2] Der innere Durchmesser der Gefässe des Frühholzes.

[3] Die Zahl der im Holzquerschnitt auf 1 *mm* Länge liegenden Markstrahlen. In der ersten Abhandlung habe ich hiefür öfter den eigentlich nicht zutreffenden Ausdruck »Markstrahlabstand« gebraucht, jedoch gleichzeitig erklärt, was ich darunter meine. Markstrahlzahl und Markstrahlabstand sind reciprok. Ist z. B. die Markstrahlzahl gleich 12, liegen also durchschnittlich 12 Markstrahlen in der Länge eines Millimeters (im Holzquerschnitt) neben einander, so beträgt der mittlere Abstand zweier Strahlen $^1/_{12}$ *mm*.

[4] Im Stammholze der cultivirten *Pirus communis* bis fast 0·050 *mm*.

[5] Im Stammholze der Culturbirne bis 13·2 Markstrahlen.

[6] Im Stammholze des cultivirten *Malus communis* bis 70 μ.

Diesmal wurden geprüft:

Pirus cuneifolia Guss (wird von K. Koch[1] und Koehne[2] zu *P. persica*, von Dippel[3] und Wenzig I[4] zu *P. amygdaliformis* gezogen).

Pirus heterophylla Regel (Koe. 245, Dip. 362; *Malus heterophylla* Spach — Dec. 155). *a)* Aus dem Arboret Späth, *b)* aus dem Arboret Dieck.

Pirus Pashia Hamilt. (Dec. 152, Wg. I, 48, Koe. 246; *Malus Pashia* Wg. III, 292; *Pirus variolosa* Wall. Dip. 365).

Pirus salviaefolia DC. (von Koch 216, Wg. I, 18, Koe. 244, Dip. 360 zu *Pirus nivalis* gezogen).

Pirus sinensis Lindl. (Dec. 152, Koe. 245, Dip. 359; *Pirus communis* var. *ussuriensis* Wg. III, 289).

Pirus	Gefässweite	Markstrahl-Zellhöhe	Markstrahl-zahl
cuneifolia	36·5 μ	15·2 μ	13·8
heterophylla a)	36·2	14·0	13·9
heterophylla b)	37·7	13·6	13·8
Pashia	31·8	15·1	16·0
salviaefolia	31·6	14·6	13·9
sinensis	34·8	13·8	15·3

Malus betulifolia Wg. (Wg. III, 292; *Pirus betulifolia* Bunge, Wg. I, 50, Dec. 152, Koe. 246, Dip. 365.)

---

[1] Dendrologie, I, 1869.

[2] Diese Abkürzung bezieht hier sowie an anderen Stellen, wenn nicht eine andere Angabe gemacht wird, auf des Verfassers »Deutsche Dendrologie«, 1893.

[3] Handbuch der Laubholzkunde, 3. Theil, 1893.

[4] Es bedeutet Wg. I die Pomaceen-Abhandlung von Wenzig in Linnaea, 38. Bd., 1374, S. 1—206; Wg. III eine zweite Pomaceen-Abhandlung desselben Verfassers im Jahrbuch des Botan. Gartens und des Botan. Museums Berlin, II. Bd., 1883, S. 287 ff.

Malus dioica Loiseleur (Wg. III, 291, Koe. 259; *Malus communis* var. *dioica* Dip. 396; *Pirus dioica* form. hort. von *P. Malus* Wg. I, 35; *Malus apetala* Münchh.[1]).

Malus Halliana Koehne; Koe. 261, Dip. 406; *Pirus Halliana* hort. *a)* Arboret Späth, *b)* Arboret Dieck.

Malus rubellina (Arboret Rosenthal).

Malus Sieversii Ledeb. (Dec. 154; *Pirus Malus* var. *Sieversii* Wg. I, 32; *Malus communis* seu *paradisiaca* var. *Sieversii* Wg. III, 291, Dip. 396; *Malus paradisiaca* var. *pumila* Koe. 259; *Malus pumila* Mill.).

Malus Toringo Sieb. (Dec. 155, Koch 210, Koe. 261, Dip. 406; *Pirus rivularis* var. *Toringo* Wg. I, 39; *Malus rivularis* var. *Toringo* Wg. III, 293; *Malus Sieboldi* Regel.

Malus	Gefässweite	Markstrahl-Zellhöhe	Markstrahl-zahl
betulifolia	35·2 μ	13·2 μ	12·5
dioica	38·3	14·8	12·0
Halliana a)	46·1	18·5	11·2
Halliana b)	44·3	19·0	10·9
rubellina	42·0	14·6	13·0
Sieversii	40·0	15·2	13·0
Toringo	41·3	15·8	12·1

Pirus cuneifolia Guss. steht holz-anatomisch der *P. persica* nahe.

Die Werthe, welche ich für *Pirus heterophylla*, »die auch auf Apfelunterlage gepfropft, gut wächst«,[2] heuer erhalten habe, stimmen nicht gut mit denen, die ich in meiner ersten Abhandlung für diese *Pirus* verzeichnet habe. Da ich jedoch das vorjährige Exemplar aus dem hiesigen städtischen Arboret ohne Autorangabe erhielt, so dürfte es wahrscheinlich *Pirus amyg-*

[1] Die Blüthen dieses Baumes haben calycinische Blumenblätter, keine Staubblätter, jedoch 15 Carpiden mit freien Griffeln. Den Früchten fehlen die Samenkerne (vergl. die Beschreibung von G. Beck in Wiener illustr. Gartenzeitung, 1894).

[2] Wiener illustr. Gartenzeitung, 1886, S. 271.

daliformis var. *lobata* gewesen sein, von der Köhne angibt, dass sie sich in manchen Baumschulen als *Pirus heterophylla* Steudel findet. Die heuer untersuchten zwei Holzproben waren aber gewiss *Pirus heterophylla* Regel et Schmalh.

In meiner ersten Abhandlung bemerkte ich, dass Wenzig die Pomaceen *Pirus Pashia* Ham., *Pirus longipes* Coss. et Dur. und *Pirus betulifolia* Bunge zu der Gattung *Malus* stellte, während sie nach den Untersuchungen von Koehne[1] echte *Pirus* sind, mit Ausnahme der *Malus (Pirus) Pashia* var. *sikkimensis*. Auf Grund der xylotomischen Daten, die ich im vorigen Jahre für *Pirus longipes* erhielt, musste ich Koehne beipflichten. Heuer konnte ich nun auch eine Holzprobe von *Pirus Pashia*, die ich der Güte Prof. Koehne's verdanke, untersuchen; es ergab sich, dass die Pflanze nach dem Holzbau zweifellos eine *Pirus*-Art ist. Über *Pirus betulifolia* werde ich später sprechen.

Pirus salviaefolia DC. wird von Koehne (Dendrologie, S. 244) gleich *Pirus nivalis* als eine der Stammarten unserer Culturbirnen bezeichnet. Der Holzbau spricht nicht dagegen (vergl. die für Astholz von *P. communis* gefundenen Werthe in der I. Abhandlung, S. 735).

Die für *Pirus sinensis* gefundenen xylometrischsn Werthe zeigen eine befriedigende Übereinstimmung mit den im vorigen Jahre an einem anderen Exemplar erhaltenen Zahlen.

Bezüglich *Pirus-Malus betulifolia* (welche Wenzig als *Malus*, Koehne als *Pirus* auffasst), bemerkte ich im vorigen Jahre, dass diese Pflanze holz-anatomisch eher zu *Malus* als zu *Pirus* gerechnet werden könne. Auf Grund genauer Untersuchung eines zweiten Exemplars muss ich diese Äusserung bezüglich der Gattungszugehörigkeit der genannten Pomacee, nur mit grösserem Nachdruck, wiederholen. Nach der Gefässweite und Markstrahl-Zellhöhe könnte die Pflanze holz-anatomisch ebenso zu *Pirus*, wie zu *Malus* eingereiht werden. Nach der gefundenen gegenseitigen Entfernung der Markstrahlen am Holzquerschnitt muss ich aber die fragliche Pomacee zu

---

[1] Die Gattungen der Pomaceen. Wissenschaftl. Beilage zum Programm des Falk-Realgymnasiums zu Berlin, 1890, S. 16.

Malus zählen. Da nach meinen Beobachtungen die »Markstrahlzahl« für alle von mir untersuchten echten 14 *Pirus* und 17 *Malus*-Arten (von denen mehrere wiederholt an verschiedenem Materiale verglichen wurden) ein Differentialmerkmal dieser beiden Gattungen bildet, so kann man doch mit grosser Wahrscheinlichkeit annehmen, dass dies auch für *Malus betulifolia* stimmen wird. Falls aber *Malus betulifolia* nach dem Blüthenbau thatsächlich eine *Pirus*-Art ist, dann würde allerdings daraus folgen, dass die »Markstrahlzahl« kein absolutes Differentialmerkmal zwischen *Pirus* und *Malus* bildet. Jedenfalls ist *Pirus-Malus betulifolia* holz-anatomisch ein interessanter Baum.

Malus dioica, jener Obstbaum, dessen Blüthen keine Pollenblätter und dessen Früchte keinen Samen besitzen, ist holzanatomisch eine echte *Malus*.

Bezüglich der übrigen Arten ist nichts Besonderes zu bemerken. *Malus Halliana*, der in Gärten meist als *Pirus Halliana* erscheint, steht dem *Malus rivularis* nahe.

III. Crataegus.

Aus dieser Gattung untersuchte ich im vorigen Jahre 29 Arten,[1] heuer 16 Arten, darunter 15 neue.

Crataegus Celsiana Bosc. (Koe. 239, Dip. 452).

Crataegus Celsiana Dipp. (*Crat. Dippeliana* F. Lange in litter. ad Koehne).

Crataegus cordata Ait (Koe. 239, Dip. 437; *Mespilus cordata* Mill. Koch 138, *Phalacros cordata* Wg. I, 164, Wg. III, 304, *Cotoneaster cordata* Focke[2]).

Crataegus glandulosa Moench. (Koe. 236, Dip. 429, *Mespilus glandulosa* Koch 145).

Crataegus Korolkowi hort. (*Cr. chlorosarca* Max. Dip. 449).

Crataegus Lambertiana Lange (*Cr. nigra* × *songarica* Koe. 237, Dip. 448),

---

[1] Aus den in meiner ersten Abhandlung angeführten 30 Arten ist nämlich *Crataegus flabellifolia* Spach auszuscheiden.

[2] *Pomoideae* in Engler und Prantl natürl. Pflanzenfamilien, 1888. Die Neubearbeitung der Pomaceen für dieses bekannte Werk seitens Prof. E. Koehne wäre sehr wünschenswerth.

Crataegus macracantha Loddig (Koch 146, Koe. 236; *Cr. coccinea* var. *macracantha* Dip. 435).

Crataegus mexicana Sess. et Moc. (Koehne 230; *Mespilus mexicana* Koch 132, Wg. I, 121, Wg. III, 300; *Crat. pubescens* Regel, Dip. 426).

Crataegus mollis Scheele (Koe. 232, Dip. 436; *Mespilus coccinea* var. *mollis* Koch 151, Wg. I, 132, Wg. III, 301).

Crataegus monogyna Jacq. (Koe. 238, Dip. 457; *Mespilus monogyna* Koch 159, Wg. I, 153, Wg. III, 303).

Crataegus pinnatifida Bunge (Koe. 240, Dip. 446; *Mespilus pinnatifida* Koch 152, Wg. III, 303; *Mespilus pentagyna* var. *pinnatifida* Wg. I, 151).

Crataegus sanguinea Pallas var. *xanthocarpa* (*Cr. sanguinea* Koe. 236, Dip. 431; *Mespilus sanguinea* Koch 151, Wg. I, 134, Wg. III, 302).

Crataegus spathulata Michx. (Koe. 234, Dip. 438; *Mespilus spathulata* Koch 137, *Cotoneaster spathulata* Wg. I, 201).

Crataegus tomentosa L. (Koe. 236, Dip. 433; *Mespilus leucophloeos* Mönch, Koch 136, Wg. I, 129).

Crataegus uniflora Duroi (Koe. 231, Dip. 424; *Mespilus uniflora* Münchh. Koch 141, Wg. I, 123, Wg. III, 300).

Crataegus viridis L. [*Cr. arborescens* Ell.] (Koe. 235, Dip. 437, *Mespilus viridis* Koch 148; *Mesp. coccinea* var. *viridis* Wg. I, 131, Wg. III, 301).

Die erhaltenen xylometrischen Werthe sind in nachstehender Tabelle verzeichnet:

Crataegus	Gefässweite [1]	Markstrahl-Zellhöhe [1]	Markstrahl-Zellbreite [1]	Markstrahlzahl
Celsiana Bosc	39·5	14·8	12·6	13·1
Celsiana Dipp.	37·2	14·0	12·0	14·0
cordata	42·2	19·8	15·6	13·6
glandulosa	38·4	19·2	14·0	14·6
Korolkowi	40·2	16·3	12·4	13·1
Lambertiana	38·0	15·5	12·8	13·1

[1] Mikromillimeter.

Crataegus	Gefäss-weite [1]	Markstrahl-Zellhöhe [1]	Markstrahl-Zellbreite [1]	Markstrahl-zahl
macracantha	42·5	18·6	14·3	12·8
mexicana	42·3	14·6	12·1	14·9
mollis............	37·0	19·9	14·5	13·2
monogyna	38·4	15·8	12·1	13·4
pinnatifida........	36·5	14·6	11·8	13·1
xanthocarpa... ...	40·0	18·5	15·5	13·0
spathulata........	34·0	15·0	11·7	14·0
tomentosa.........	32·8	13·9	10·3	13·2
uniflora	40·0	17·9	15·0	13·7
viridis	32·8	15·4	12·1	14·4

Die erhaltenen Zahlen fallen innerhalb der Grenzwerthe, welche ich bezüglich der im vorigen Jahre untersuchten Arten der Gattung *Crataegus* gefunden habe; nur bei *Cr. spathulata* fällt die Markstrahlzahl etwas unter 13. Die Gefässweite war diesmal häufig unter 0·040 *mm*. Dies kann einen zweifachen Grund haben: erstens haben manche *Crataegus* thatsächlich relativ kleine Gefässe, und zweitens standen mir heuer meist Aststücke mit nur 3 bis 4 Jahresringen zur Verfügung, in denen die Gefässe einen kleineren Durchmesser besitzen als in später gebildeten Ringen. Die Höhe der Markstrahlzellen bewegt sich bei den Crataegen überhaupt zwischen 0·014—0·020 *mm*. Zu den hochzelligen gehören *Crataegus cordata, glandulosa, macracantha, mollis, orientalis, pectinata, pentagyna, pontica, sanquinea, tanacetifolia,* also theils nordamerikanische, theils südeuropäische und orientalische Arten.

Von *Crataegus cordata* Ait., die von Wenzig [2] als *Phalacros cordata* (nov. gen.) von Focke [3] als *Cotoneaster cordata* aufgefasst wurde, während Koehne [4] die Aiton'sche Bezeich-

[1] Mikromillimeter.

[2] Wg. I, S. 164.

[3] L. c. (Natürliche Pflanzenfamilien).

[4] Gattungen der Pomaceen. p. 10.

nung als richtig erkannte, konnte ich im vorigen Jahre nur ein 2 *mm* dünnes Zweigstückchen eines Herbarexemplares mikroskopisch ansehen und fand »die Merkmale einer *Crataegus*-Art mit sehr hohen Markstrahlen«, wie sie auch bei anderen Arten dieser Gattung vorkommen. Heuer stand mir ein stärkeres Zweigstück mit acht Jahresringen aus dem Hortus Kewensis zur Disposition, und ich kann nur bestätigen, dass die in Rede stehende Pomacee eine gute *Crataegus*-Art mit hohen Markstrahlen ist.

Ferner bemerkte ich in meiner vorjährigen Abhandlung (S. 749), dass Focke auch *Crataegus spathulata* Michx., *Cr. berberifolia* Torr. et Gray und *Crataegus arborescens* Ell. (*Crataegus viridis* L.), die nach Koehne in jeder Beziehung echte Crataegen sind, als Section *Pyracantha* der Gattung *Cotoneaster* anführt, und dass die mikroskopische Untersuchung des Holzes sofort zeigen würde, ob die fraglichen Arten zu *Crataegus* oder zu *Cotoneaster* gehören, da diese beiden Gattungen im Holzbau sich auffallend unterscheiden.

Heuer war es mir nun möglich, Zweigstücke von *Crataegus spathulata* Mich. und *Crataegus arborescens* Ell., die ich direct aus Cambridge von Prof. Goodale erhielt, zu untersuchen. Hiebei ergab sich mit aller Bestimmtheit, dass von einer Einreihung der Pflanzen zu *Cotoneaster* keine Rede sein kann, und gleichzeitig, dass gegen die Auffassung derselben als echte *Crataegus*-Arten vom holzanatomischen Gesichtspunkte nichts einzuwenden ist.

Ferner erwähne ich noch, dass mich Prof. Koehne darauf aufmerksam machte, dass *Crataegus Celsiana* Koehne und *Crataegus Celsiana* Dippel zwei ganz verschiedene Pflanzen sind. Erstere stimmt, wie mir Prof. Koehne brieflich mittheilte, mit dem Spach'schen Exemplar aus dem Pariser Botanischen Garten überein, dürfte also die echte Bosc'sche Pflanze sein. *Crataegus Celsiana* bei Dippel dagegen ist ein Bastard von *Crat. tanacetifolia*, vielleicht mit *Crat. punctata*.

Koehne schickte mir freundlichst beide *Crataegus Celsiana*, deren Untersuchung ergab: *a)* dass sich im Holzbau thatsächlich greifbare Unterschiede vorfinden, *b)* dass die von mir im vorigen Jahre untersuchte Pflanze die Bosc-Koehne'sche

Crataegus Celsiana war. und *c)* dass die Lange-Dippel'sche *Crataegus Celsiana* xylotomisch mit *Crataegus punctata* ziemlich übereinstimmt.

IV. Pyracantha.

Über den charakteristischen Holzbau von *Pyracantha coccinea* Roem. und *P. crenulata* Roem., sowie über die unterscheidenden Merkmale dieser beiden Pflanzen von *Crataegus* und *Cotoneaster* habe ich in meiner ersten Pomaceen-Abhandlung ausführlicher gesprochen. Eine wiederholte Untersuchung eines anderen Zweiges von *Pyracantha coccinea* ergab analoge Werthe wie im Vorjahre:

		1895	1896
Gefässweite		41 μ	39 μ
Markstrahlzellen	niedere	16 μ	16 μ
	hohe	29 μ	30 μ
	mittel	20 μ	21 μ
Markstrahl-Zellbreite		14 μ	15 μ
Markstrahlzahl		15·4	14·5

Auch sonst stimmte Alles mit dem vorjährigen Exemplar.

V. Stranvaesia.

Stranvaesia glaucescens Lindl. (Wg. I, 204, III. 307). Es standen mir von dieser Pomacee, die ich erst heuer untersuchen konnte, zwei Holzproben zur Verfügung; die eine (I) erhielt ich von Prof. Koehne (Berlin), die zweite (II) vom Director Th. Dyer (Kew.). Die erhaltenen Zahlen waren:

	Stranvaesia I	*Stranvaesia* II
Gefässweite	38·8 μ	40·2 μ
Tracheidenbreite (radial)	12·4 μ	12·9 μ
Strangparenchym-Zellbreite	20·0 μ	23·2 μ
Markstrahl-Zellhöhe	25·2 μ	24·3 μ
Markstrahl-Zellbreite	20·1 μ	19·4 μ
Markstrahlzahl	16·9	17·0

Die Gefässe zeigten nur in der Tangentialansicht, und zwar in einzelnen Fällen spurenweise tertiäre Streifung. Auffallend

ist bei *Stranvaesia* die ausserordentlich reiche Entwicklung der parenchymatischen Gewebe, sowohl des Strangparenchyms wie auch des Strahlparenchyms. Die Markstrahlen sind sehr nahe beisammenstehend (wie dies nur bei einzelnen *Cotoneaster*-Arten, z. B. *Cot. vulgaris* und *Cot. nigra* vorkommt), ein- oder zweireihig, und zwar (analog wie bei *Cotoneaster*) viel häufiger ein- als zweireihig und aus dünnwandigen, relativ kurzen Zellen zusammengesetzt. Ausserdem zeichnen sich die Markstrahlzellen im Allgemeinen durch eine bedeutende Höhe — die grösser ist, als bei irgend einer anderen Pomacee — und im Besonderen dadurch aus, dass die Strahlparenchymzellen eine auffallend ungleiche Höhe haben. Diese Erscheinung habe ich in so ausgeprägter Weise wie hier nur bei *Pyracantha* gesehen. Wie bei dieser Gattung, kann man auch bei *Stranvaesia* die Markstrahlzellen in niedere (0·014 bis 0·024 *mm*) und hohe (0·030—0·048 *mm*) eintheilen. Es ergab sich als mittlere Höhe der

(95 gemessenen) niederen Markstrahlzellen	....	I.	19·7 μ
(48 ») hohen »	....	I.	36·7 μ
(118 ») niederen »	....	II.	19·5 μ
(50 ») hohen »	....	II.	33·2 μ

Stranvaesia zeigt im Holzbau mehrfach Analogien mit *Cotoneaster*. Diese sind: *a)* die geringe gegenseitige Entfernung der Markstrahlen am Holzquerschnitt; *b)* die sehr ungleiche Höhe der Zellreihen im Markstrahl; *c)* das vorwiegende Auftreten einreihiger Markstrahlen. Dennoch kann *Stranvaesia*-Holz von *Cotoneaster*-Holz histologisch unterschieden werden: *a)* durch das reichliche Auftreten breiter Holzparenchymreihen, *b)* durch die Zartwandigkeit der Markstrahlzellen, *c)* durch das nur hin und wieder angedeutete Auftreten tertiärer Verdickungsschichten in den Gefässen und das Fehlen der Schraubenbänder in den Tracheiden.

VI. Peraphyllum.

Peraphyllum ramosissimum Nuttal (Wg. I, 115, Wg. III, 299, Koe. 257, Dip. 394). Untersucht wurde ein vierjähriger Zweig (I) aus Cambridge und ein dreijähriger (II) aus dem Späth'schen Arboret.

	I	II
Gefässweite	32·0 μ	26·5 μ
Tracheidenbreite	10·7 μ	10·6 μ
Holzparenchymzellen	11·8 μ	12·0 μ
Markstrahl-Zellhöhe	14·6 μ	14·6 μ
Markstrahl-Zellbreite	11·9 μ	12·1 μ
Markstrahlzahl	16·5	16·8

Die tertiäre Verdickungsschichte in den Gefässen ist so selten und so undeutlich sichtbar, dass man *Peraphyllum* unter jene Pomaceen einreihen kann, denen die Gefässstreifung fehlt. Die xylometrischen Werthe sind ähnlich jenen von *Pirus*; es lässt sich jedoch *Peraphyllum* von *Pirus* unterscheiden *a)* weil die (dünnwandigen) Markstrahlen bei *Peraphyllum* fast ausnahmslos einreihig, jene von *Pirus* in der Regel zweireihig sind, und *b)* weil im Holze der *Pirus*-Arten die Markstrahlzahl den Werth von 16 nicht überschreitet.

VII. Eriobotrya.

Eriobotrya japonica Lindl. (Wg. I, 98, Wg. III, 297, Koe., »Gattungen«, p. 20).

Ich konnte drei Zweige untersuchen, von denen ich zwei (I, II) Herrn Prof. Koehne, das dritte (III) meinem Collegen Herrn Dr. Scholz in Görz verdanke. — Die gefundenen Werthe waren:

	Eriobotrya		
	I	II	III
Gefässweite	30·0 μ	28·0 μ	27·2 μ
Tracheidenbreite	12·0 μ	11·4 μ	12·0 μ
Markstrahl-Zellhöhe	18·0 μ	18·2 μ	18·5 μ
Markstrahl-Zellbreite	14·3 μ	14·2 μ	14·7 μ
Markstrahlzahl	15·7	15·6	16·0

Eriobotrya zeigt (neben *Peraphyllum*) unter allen Pomaceen-Gattungen die engsten Gefässe. Die tertiären Verdickungsstreifen sind zart, aber deutlich sichtbar. Die Markstrahlen sind ein- oder zwei-, seltener dreireihig und dicht nebeneinanderstehend; die »Markstrahlzahl« ist fast dieselbe wie bei *Micromeles* und *Cotoneaster*; die Markstrahlzellen sind relativ hoch.

Holzparenchym ist in sehr untergeordnetem Grade vorhanden; die Weite der Parenchymzellen beträgt etwa 0·0145 *mm*.

VIII. Cydonia, IX. Chaenomeles.

Im Jahre 1895 untersuchte ich zwei Hölzer von *Cydonia vulgaris* und ein Aststück von *Chaenomeles japonica* und kam zu folgendem Resultate: »Der Markstrahlabstand bildet das Differenzialmerkmal von *Cydonia* und *Chaenomeles*; er fällt bei *Cydonia* innerhalb der für *Malus*, bei *Chaenomeles* innerhalb der für *Pirus* gefundenen Grenzwerthe. Dippel und Koehne stellen im System *Cydonia* neben *Pirus* und *Chaenomeles* neben *Malus*. Nach dem histologischen Holzbau müsste man aber *Cydonia* neben *Malus* und *Chaenomeles* neben *Pirus* stellen«. (S. 755 meiner Abhandlung.) Nach dem Erscheinen meiner histologischen Untersuchungen schrieb mir Prof. Koehne: »Der anatomische Befund von *Chaenomeles* und *Cydonia* ist höchst auffallend, da er im schärfsten Gegensatz zu dem sonstigen Verhalten beider Gattungen steht«.

Ich habe darauf hin nicht nur die drei früheren Hölzer nachuntersucht, sondern auch noch eine Anzahl von neuen Holzproben von *Cydonia vulgaris* und *Chaenomeles japonica* verschiedener Provenienz, sowie auch *Chaenomeles chinensis* und *Ch. alpina* auf den Holzbau geprüft:

Cydonia.

Cydonia vulg. I *a*. m. D.[1] 54 *mm*; 22 Jahresringe (aus dem Prager Botan. Garten; Untersuchung 1895).

Cydonia vulg. I *b* (derselbe Ast; Nachuntersuchung 1896).

Cydonia vulg. II *a*. m. D. 30 *mm*; 15 Jg. (aus dem Wiener Botan. Garten; untersucht 1895).

Cydonia vulg. II *b*. (derselbe Ast; untersucht 1896).

Cydonia vulg. III. m. D. 13 *mm*; 10 Jg. (aus dem Wiener Botan. Garten 1896).

Cydonia vulg. IV. m. D. 13 *mm*; 6 Jg. (aus dem Berliner Botan. Garten).

---

[1] Mittlerer Durchmesser des Astquerschnittes.

Cydonia vulg. V. m. D. 8½ *mm*; 5 Jg. (aus dem hort. propr. Koehne).

Cydonia vulg. VI. m. D. 9 *mm*; 5 Jg. (aus dem hort. propr. Koehne).

Cydonia vulg. VII. Viereckiges Holzstück mit 15 Jahresringen aus der Sammlung der Wiener Hochschule für Bodencultur. Standort bei Marburg in Steiermark.

Cydonia vulg. VIII. m. D. 8 *mm*; 4 Jg. (aus dem Arboret des k. u. k. Hofkunstgärtners Rosenthal in Wien).

Cydonia vulg. IX. m. D. 16 *mm*; 10 Jg. (aus einem Privatgarten bei Perchtoldsdorf in Niederösterreich).

Cydonia vulg. X. m. D. 14 *mm* 9 Jg. (aus einem Privatgarten in Attersee in Oberösterreich).

Hier die Resultate:

Nr.	Untersuchter Jahresring	Gefässweite [1]	Markstrahl-Zellhöhe [1]	Markstrahl-zahl
I *a*	5, 10, 20	38·3—46·4	13·3—13·8	10·5—11·6
I *b*	4, 24	38·2—45·7	13·6—13·8	10·8—11·9
II *a*	5, 10, 15	38·4—41·1	13·1—13·6	10·6—11·6
II *b*	3, 5, 15	36·6—38·0	13·2—13·8	11·0—12·6
III	7—10	40·1	13·6	12·4
IV	4—6	43·5	14·0	13·0
V	3—5	35·8	14·2	13·3
VI	3—5	37·0	13·8	13·1
VII	divers.	41·8	13·9	12·4
VIII	3—4	36·0	14·3	13·0
IX	7—10	38·2	14·5	13·1
X	5—9	38·0	13·8	12·0

Chaenomeles.

Chaenomeles japon. I *a*. m. D. 12 *mm*; 6 Jg. (aus dem Wiener Botan. Garten; untersucht 1895).

Chaenomeles japon. I *b*. (derselbe Ast: untersucht 1896).

[1] Mikromillimeter.

Chaenomeles japon. II. m. D. 12 *mm*; 7 Jg. (aus dem Wiener Botan. Garten; anderer Strauch).

Chaenomeles japon. III. m. D. 12 *mm*; 6 Jg. (aus dem hort. prop. Koehne).

Chaenomeles japon. IV. m. D. 8 $^1/_2$ *mm*; 4 Jg. (aus dem hort. prop. Koehne; anderer Zweig).

Chaenomeles japon. V. m. D. 9 *mm*; 5 Jg. (aus dem Berliner Botan. Garten).

Chaenomeles japon. VI. m. D. 8 $^1/_2$ *mm*; 4 Jg. (aus dem Arboret des k. u. k. Hofkunstgärtners A. C. Rosenthal in Wien).

Chaenomeles japon. VII. m. D. 8 *mm*; 4 Jg. (aus dem Arboret des Baumschulbesitzers W. Klenert in Graz).

Chaenomeles chinensis Koehne (Koe 262, Dip. 408; *Cydonia chinensis* Thuin. Wg. I. 11, III 288) I m. D. 14 *mm*; 7 Jg. (aus dem Wiener Botan. Garten).

Chaenomeles chinensis II. m. D. 10 *mm*; 6 Jg. (aus dem Berliner Botan. Garten).

Chaenomeles chinensis III. m. D. 9 *mm*; 4 Jg. (aus dem Arboret des Ökonomierathes Späth in Rixdorf).

Chaenomeles alpina Koehne (Koe. 262 Dip. 408) m. D. 5 $^1/_2$ *mm*; 3 Jg. (aus dem Späth'schen Arboret).

Holzprobe	Gefässweite	Markstrahl-Zellhöhe	Markstrahl-zahl
Ch. japonica I *a*	33·8 μ	13·6 μ	14·8
» » I *b*	34·8	13·8	14·8
» » II	34·7	14·1	14·4
» » III	35·6	14·7	13·8
» » IV	34·0	14·6	14·0
» » V	34·7	14·8	14·2
» » VI	34·6	15·0	13·2
» » VII	34·0	14·0	13·4
Ch. chinensis I	34·0	15·5	13·5
» » II	35.1	15·2	14·3
» » III	33·5	15·5	13·8
Ch. alpina	35·6	15·9	13·4

Es ergeben sich somit folgende Grenzwerthe:

	Gefässweite	Markstrahl-Zellhöhe	Markstrahlzahl
Chaenomeles	34—35·6 μ	13·6—16·0 μ	13·2—14·8
Cydonia	36—46 μ	13·1—14·4 μ	10·5—13·3

Es wird somit die von mir schon in der ersten Abhandlung ausgesprochene Behauptung bekräftigt, dass mit Rücksicht auf die Zahl der Markstrahlen im Holzquerschnitt *Cydonia* im Holzbau der Gattung *Malus* unbedingt näher steht als der Gattung *Pirus*, hingegen *Chaenomeles* der Gattung *Pirus* näher steht als der Gattung *Malus*. Auch ist bei *Cydonia* das Lumen der Gefässe im Allgemeinen grösser als bei *Chaenomeles*, ebenso wie auch die *Malus*-Arten weitere Gefässe aufweisen als die *Pirus*-Arten. Daraus folgt natürlich nicht, dass die — wenn ich so sagen kann — xylometrische Proportion *Malus* : *Pirus* = *Cydonia* : *Chaenomeles* auch in blütenmorphologischer Beziehung richtig sein muss.

Rücksichtlich der querverlaufenden tertiären Verdickungsstreifen in den Gefässen sei bemerkt, dass dieselben sowohl bei *Cydonia* wie bei *Chaenomeles* nur schwach entwickelt sind. Weiters muss beigefügt werden, dass bei *Chaenomeles* die Tracheiden vielfach tertiäre Verdickungen in Form zweier steil aufsteigender und sich kreuzender dünner Spiralbänder zeigen.

Durch den Vergleich des Holzbaues ergibt sich ferner, dass die japanische und die chinesische Quitte statt *Cydonia japonica* Persoon und *Cydonia chinensis* Thuin richtiger *Chaenomeles japonica* Lindley und *Chaenomeles chinensis* Koehne heissen müssen.

X. Sorbus.

Zu den bereits von mir untersuchten Sorbeen[1] sind folgende hinzugekommen:

Sorbus americana Willd. (Dec. 158, Koch 190, Wg. I, 71, III, 296, Koe. 247, Dip. 368).

Sorbus flabellifolia [*Crataegus flabellifolia* Spach] (*S. Aria*, δ *flabellifolia* Wg. III, 294; *Aria flabellifolia* Koe. 250).

---

[1] *Aucuparia, Aria, domestica, suecica, torminalis,* ferner *S. fennica, florentina, hybrida, latifolia.*

Sorbus graeca C. Koch (K. Koch zu *S. Aria* 192; *S. Aria* γ *graeca* Wg. III, 294; *Aria graeca* Dec., Koe. 250; *Hahnia Aria* var. *graeca* Dip. 375.)

Sorbus Hosti C. Koch (Koch 198; *S. chamaemespilus* β *sudetica* Wg. 65 ; *Aria Mougeoti* × *chamaemespilus*? Koe. 251; *Hahnia Hostii* Dip. 378).

Sorbus meridionalis Guss. (ad *S. Aria* Koch 192).

Die mikrometrisch gewonnenen Werthe waren:

Sorbus	Gefäss-weite	Markstrahl-Zellhöhe	Markstrahl-Zellbreite	Markstrahl-zahl
americana	37·0 μ	16·4 μ	10·3 μ	11·6
flabellifolia	38·2	19·0	16·0	11·8
graeca	37·0	17·6	12·4	11·6
Hosti	40·5	20·8	14·8	12·6
meridionalis	41·8	19·0	15·6	11·2

Diese Zahlen fallen innerhalb der Grenzwerthe, die ich in meiner vorjährigen Tabelle für die Sorbeen aufgestellt habe, mit Ausnahme der sehr hohen Markstrahlzahlen von *Sorbus Hosti.* Dieser letzte Umstand scheint mir auf eine Hybridität der genannten Pomacee hinzuweisen, da ich annähernd so hohe Markstrahlzellen auch bei *Sorbus fennica* C. Koch und *Sorbus latifolia* Pers. beobachtet habe.

Allgemein zeigten alle Gefässe deutlich sichtbare Verdickungsschichten.

Schliesslich muss ich noch eine Richtigstellung in meiner früheren Abhandlung machen. Ich erhielt nämlich seinerzeit ein Holzstück unter dem Namen *Pirus corymbosa.* Da es im histologischen Bau nicht mit *Pirus*, wohl aber mit *Crataegus* übereinstimmte, und Wenzig (I, S. 55) eine *Crataegus corymbosa* horti parisiensis = *Sorbus Aria* var. *flabellifolia* Wg. = *Crataegus flabellifolia* Spach angibt, so stellte ich die Pflanze in die *Crataegus*-Gruppe unter Beifügung des Synonyms *Aria flabellifolia.* Nun schrieb mir Koehne, dass *Crataegus flabellifolia* Spach unter keinen Umständen ein echter *Crataegus* sein kann, sondern eine *Aria* sein muss, überaus ähnlich der

Aria graeca. Er meinte, ich hätte nicht das Holz der richtigen Pflanze gehabt und schickte mir ein Zweigstück des *Crataegus flabellifolia* Spach. Die mikroskopische Prüfung zeigte sofort, dass eine *Sorbus*, respective *Aria* vorliege. *Aria flabellifolia* Koehne (*Crataegus flabellifolia* Spach) steht in der »Markstrahlzahl« thatsächlich der *Aria graeca* Dec. sehr nahe, in der Höhe der Markstrahlzellen kommt sie jedoch der *Aria suecica* Koehne und der *Sorbus (Aria) meridionalis* Guss. am nächsten.

XI. Photinia.

Untersucht wurden zwei Aststücke von

Photinia villosa DC. (Koe. 251, Dip. 379; *Photinia Arguta* Wall. var. *villosa* Wg. I, 91, Wg. III, 297), I aus dem Berliner Botanischen Garten, II aus dem Späth'schen Arboret.

	Photinia I	*Photinia* II
Gefässweite	47·0 μ	48·0 μ
Markstrahl-Zellhöhe	16·3 μ	16·6 μ
Markstrahl-Zellbreite	14·0 μ	14·0 μ
Markstrahlzahl	12·0	11·2

Die Gefässe zeigten kräftige tertiäre Verdickungsschichten wie *Sorbus*. Überhaupt zeigt *Photinia villosa* einen ähnlichen Holzbau wie die Sorbeen. Noch höhere Markstrahlzellen (0·018 *mm*), analog der *Aria*-Gruppe unter den Sorbeen, beobachtete ich bei einem dünnen Zweigstück einer im hiesigen Botanischen Garten cultivirten **Photinia serrulata** Lindl. (*Phot. glabra* Maxim.).

XII. Amelanchier, XIII. Aronia.

Von *Amelanchier* konnte ich im vorigen Jahre nur ein grösseres, parallelopipedisch zugeschnittenes Holzstück untersuchen, welches ich aus dem Botanischen Institute der Prager deutschen Universität leihweise erhielt und welches die Etiquette »*Amelanchier canadensis* var. *Botryapium*« trug.

Da ich in keinem einzigen der — verschiedenen Theilen dieses Holzes entnommenen — Präparate die tertiären Verdickungsstreifen in den Gefässen constatiren konnte, und die

für die Gefässweite, Markstrahl-Zellhöhe und Markstrahlzahl berechneten Zahlen innerhalb der für *Malus* gefundenen Grenzwerthe fielen, welcher Gattung ebenfalls die Gefässstreifung fehlt, so kam ich zu dem Schlusse, dass *Malus* und *Amelanchier* im Holzbau kaum zu unterscheiden sind.

Heuer habe ich theils von Prof. Goodale, theils von Prof. Koehne etwa 12 Holzproben verschiedener *Amelanchier*-Arten erhalten; alle zeigten in den Gefässen ganz deutlich die Querstreifung. Da nun das vorjährige Holzstück, welches aus dem Stamme oder einem stärkeren Aste herausgesägt war, gewiss richtig determinirt war — ich wenigstens zweifle nicht daran — und auch die für die histologischen Elemente gefundenen Zahlen recht gut mit jenen stimmen, welche ich heuer an meist 3—5jährigen Ästen verschiedener *Amelanchier*-Arten erhalten habe, so kann ich nur annehmen, dass in später gebildeten Jahresringen älterer Stämme oder Zweige von *Amelanchier* die tertiäre Gefässbildung nicht zur Ausbildung kommt. Ich weise darauf hin,[1] dass die Streifung in den Spättracheiden (Herbstholzzellen) von *Picea excelsa* und *Larix europaea* in der Regel nur in den ersten 5—15 Jahresringen sichtbar ist.

Amelanchier rotundifolia, die ich gleichfalls im Vorjahre untersuchte, reihte ich zu *Aronia* ein, da die Gefässe Verdickungsstreifen zeigten und ich damals der Meinung war, dass letztere den *Amelanchier*-Arten fehlen. Heute muss ich sagen, dass nicht nur *Aronia rotundifolia* Pers. (die bei älteren Botanikern auch sub genere *Crataegus*, *Mespilus*, *Pirus* und *Sorbus* erscheint), sondern auch *Aronia arbutifolia* Spach holzanatomisch von *Amelanchier* kaum zu unterscheiden ist. Ich prüfte folgende Arten, respective Varietäten:

Amelanchier alnifolia Nuttall (Dec. 135, Wg. I, 113, Wg. III, 298, Koe. 256, Dip. 389) [*Amel. canadensis* var. *alnifolia* Torr. et Gray].

Amelanchier asiatica Walpers (Dec. 135, Wg. I, 109, Wg. III, 298, Koch 180, Koe. 255, Dip. 393) [*Amelanchier canadensis* var. *japonica* Miquel].

---

[1] Vergleichend-anatomische Untersuchungen des Fichten- und Lärchenholzes. Denkschr. der kais. Akad. der Wissensch., 60. Bd., 1893.

Amelanchier canadensis Med. (Koch 180, Koe. 256, Dip. 392), I von Prof. Koehne, II aus dem pflanzenphysiologischen Institute der hiesigen Universität (23 Jahresringe) [welche Varietät, war nicht angegeben].

Amelanchier Botryapium Borkh. (Wg. I, 110. Wg. III, 298; *Amel. canadensis* var. *Botryapium* Torr. et Gray, Koe. 256), I, II Aststücke von Prof. Koehne, III Holzstück von an. 1895.

Amelanchier oblongifolia m. (*Amel. canadensis* var. *obovalis* Sargent, Koe. 256) [*Amel. canadensis* var. *oblongifolia* Torr. et Gray], I von Prof. Goodale, II von Ökonomierath Späth.

Amelanchier oligocarpa Roem. (Koe. 256, Dip. 391).

Amelanchier rotundifolia Dum. de Courset (Koch 178, Wg. I, 106, Wg. III, 298, Koe. 255, Dip. 389) [*Aronia rotundifolia* Pers.], I von Prof. Goodale, II auf den Kalkbergen um Baden bei Wien gesammelt, 1895; III um Perchtoldsdorf bei Wien gesammelt, 1896.

Amelanchier spicata Koehne (Koe. 256) [*Amelanchier canadensis* var. *spicata* Sargent).

Aronia arbutifolia Spach (Koe. 254, Dip. 382; *Sorbus arbutifolia* C. Koch, Koch 185, Wg. I, 65, Wg. III, 294).

Amelanchier	Gefässweite	Markstrahl-Zellhöhe	Markstrahl-Zellbreite	Markstrahlzahl
alnifolia	41·6 μ	16·4 μ	13·5 μ	10·5
asiatica	35·7	16·0	13·2	11·4
canadensis I	42·5	16·6	13·8	9·8
» II (5 Rg.)	42·5	16·6	13·9	11·2
» II (20 Rg.)	44·0	16.2	13·7	10·8
Botryapium I	36·2	15·7	14·0	10 8
» II	40·8	16·0	14·2	10·8
» III (5 Jg.)	39·0	15·0	14·1	10·7
» III (10—20)	48·0	15·5	14·3	9·8
oblongifolia I	38·2	15·8	11·0	11·6
» II	37·3	15·0	10·4	10·8
oligocarpa	43·5	15·4	13·4	10·0
rotundifolia I	37·2	17·1	14·5	11·4
» II	34·0	15·8	14·0	12·0
» III	33·0	15·2	12·3	12·0
spicata	41·0	16·6	10·6	10·1
Aronia arbutifolia	36·8	15·7	11·5	11·8

Es ergibt sich durch den Vergleich der für die histologischen Elemente gefundenen Werthe, dass *Amelanchier* und *Aronia* holzanatomisch von den Sorbeen kaum zu unterscheiden sind. Auch *Photinia* steht im Holzbau dieser Gruppe sehr nahe.

XIV. Micromeles.

Untersucht wurde **Micromeles alnifolia** Koehne (Koe., 252, Dip. 381) und es ergaben sich folgende Werthe:

Gefässweite	38·2 μ
Tracheiden	10·7 μ
Strangparenchymzellen	17·0 μ
Markstrahl-Zellhöhe	14·6 μ
Markstrahl-Zellbreite	12·5 μ
Markstrahlzahl	16·0

Die im Jahresring ziemlich gleichförmig vertheilten Gefässe zeigten deutlich tertiäre Verdickungsstreifen. Infolge der hohen Markstrahlzahl ist *Micromeles* von *Photinia, Cydonia, Aronia, Amelanchier* und *Sorbus* gut unterscheidbar. Von *Eriobotrya* und *Cotoneaster*, denen *Micromeles* in der Markstrahlzahl gleichkommt, weicht sie durch die niederen Markstrahlzellen ab. Auch von *Chaenomeles* differirt *Micromeles* durch die kräftigen Verdickungsstreifen in den Gefässen und das Fehlen der Schraubenbänder in den Tracheiden. Ich kann daher Koehne beipflichten, wenn er (»Gattungen«, S. 21) *Micromeles* für eine sehr wohl begründete Gattung hält.

XV. Cotoneaster.

Zu den im vorigen Jahre untersuchten Arten: *C. acutifolia* Lindl., *C. bacillaris* Wall., *C. frigida* Wall., *C. laxiflora* Jaq., *C. multiflora* Bunge, *C. nigra* Wahlenbg., *C. nummularia* Fisch., *C. racemiflora* Koch, *C. tomentosa* Lindl., *C. uniflora* Bunge und *C. vulgaris* Lindl. sind heuer noch zwei hinzugekommen:

Cotoneaster horizontalis Wallich?

Cotoneaster microphylla Wallich (Koch 177, Wg. I, 134, Koe. 227, Dip. 420; *Coton. tomentosa* γ *microphylla* Wg. III, 306).

Cotoneaster	Gefäss-weite	Markstrahl-Zellhöhe	Markstrahl-Zellbreite	Markstrahl-zahl
horizontalis	32·6 μ	22·0 μ	14·2 μ	16·7
microphylla	32·4	22·8	15·2	15·5

Der anatomische Bau des Holzes stimmte bei beiden Arten mit der von mir schon in der ersten Abhandlung (S. 758 und 768) angegebenen Charakteristik des *Cotoneaster*-Holzes überein. Wie schon früher bemerkt, ist *Cotoneaster* eine xylotomisch gut charakterisirte Gattung, und die Einreihung von *Crataegus cordata* Ait., *Crat. spathulata* Michx. und Anderer in das Genus *Cotoneaster* seitens Focke ist vom holzanatomischen Standpunkte unzulässig.

XVI. Mespilus.

Als eine besondere Eigenthümlichkeit des Holzes von *Mespilus germanica* L. (und auch desjenigen von *Mespilus grandiflora* Sm.), durch die sich dasselbe von dem Holze aller anderen Pomaceen unterscheidet, besteht darin, dass die Markstrahlen ein- bis vierschichtig sind; »namentlich kommen in später gebildeten Jahresringen drei- und vierreihige Markstrahlen häufig vor; hiebei erscheinen die Markstrahlzellen in der Tangentialansicht nicht reihenweise neben einander laufend, sondern unregelmässig neben- und übereinander gelagert« (S. 761 meiner ersten Abhandlung).

Ich habe nun heuer neuerdings einen Ast von *Mespilus germanica* L. untersucht, der aus dem Arboret des Hof-Kunstgärtners Rosenthal stammte. Der anatomische Bau stimmte im Wesentlichen vollkommen mit dem der beiden im Vorjahre analysirten Mispelhölzer (die anderer Provenienz waren) überein. Durch die ein- bis vierreihigen, aus unregelmässig geordneten Zellen bestehenden Markstrahlen bildet *Mespilus germanica* ein Bindeglied zwischen den Pomaceen und Amygdaleen.

Über die Hybridität von *Mespilus grandiflora* habe ich bereits wiederholt gesprochen[1] und führe nachträglich noch

[1] Vergl. meine vorjährige Schrift, S. 765—67.

Folgendes an: Gillot[1] berichtet über das Vorkommen mehrerer Sträucher bei Sernin du Bois (Saône et Loire), die sich als *Mespilus grandiflora* Smith (*Mespilus Smithii* Ser. in De Cand. Prodr.) erwiesen. Er beschreibt die Pflanze sehr eingehend und vergleicht den morphologischen Aufbau derselben sowie die Form und die Dimensionen der einzelnen Organe mit den entsprechenden Theilen von *Mespilus germanica* L. und *Crataegus oxyacantha* L., die beide um Sernin du Bois häufig vorkommen. Gillot kommt zu dem Resultate, dass jene Pomacee ein Bastard zwischen *Mespilus germanica* und *Crataegus oxyacantha* sei und nennt sie **Crataegus oxyacantha-germanica**. Mit Rücksicht auf den anatomischen Bau des Holzes wäre die Pflanze besser *Mespilus germanica-oxyacantha* zu nennen. Zutreffender als die Bezeichnung *Mespilus grandiflora* Smith wäre der Name *Mespilus Smithii*, da sowohl der Durchmesser der expandirten Blumenkrone, wie auch die Grösse der Petalen bei *M.* »*grandiflora*« kleiner sind als bei *M. germanica*.

Ergebnisse.

Alle untersuchten Pomaceen — 130 Arten (inclusive Hybriden und Varietäten) — die sich auf 16 Gattungen vertheilen,[2] zeigten im Wesentlichen einen übereinstimmenden Holzbau. Die unterscheidenden Merkmale liegen in den Dimensionen der einzelnen histologischen Elemente, in dem Vorkommen oder Fehlen der tertiären Verdickungsstreifen in den Gefässen, in der grösseren oder geringeren Entfernung der Markstrahlen von einander im Querschnitt und in der Zahl der Markstrahl-Zellreihen im Tangentialschnitt. Xylotomisch nicht oder schwer von einander unterscheidbar sind die Genera *Sorbus* (inclusive *Cormus, Torminaria, Aria*), *Photinia, Amelanchier* und *Aronia*, sowie in vereinzelten Fällen *Pirus* und *Crataegus*.

---

[1] Etude sur un hybride du *Mespilus germanica* et du *Crataegus oxyacantha*. Bull. Soc. Bot. de France, 23. Bd., 1876, S. XIV.

[2] Aus den Gattungen: *Chamaemeles, Docynia, Eriolobus, Hesperomeles Osteomeles* und *Rhaphiolepis* habe ich bisher keine Art untersucht.

Eine Übersicht der untersuchten Pomaceen-Gattungen nach holzanatomischen Merkmalen gibt die folgende Tabelle.[1]

I. Markstrahlen im Tangentialschnitt ein- bis dreireihig (meist ein- oder zweireihig).

A. Gefässe ohne tertiäre Verdickungsstreifen.

a) 10—13 Markstrahlen auf die Millimeterlänge im Holzquerschnitt; Gefässweite 0·040—0·060 *mm* (ausnahmsweise im Stammholze von *Malus communis* höher): Markstrahl-Zellhöhe 0·013—0·017 *mm* (bei *Malus Halliana* 0·019 *mm*). **Malus.**

b) 13—15 Markstrahlen (zumeist 13·5—14·5) auf die Millimeterlänge im Holzquerschnitt; Gefässweite meist 0·038 bis 0·045 *mm*; seltener kleiner (bis 0·033 *mm*) oder grösser (bis 0·050 *mm*); Markstrahl-Zellhöhe meist 0·015 0·019 *mm*; seltener kleiner (bis 0·014 *mm*) oder grösser (bis 0·020 *mm*). **Crataegus.**

c) 13—16 Markstrahlen auf die Millimeterlänge im Holzquerschnitt. Gefässweite 0·030—0·040 *mm* (im Stammholz von *Pirus communis* 0·050 *mm*); Markstrahl-Zellhöhe 0·013—0·015 *mm*. **Pirus.**

d) 14·5—16 Markstrahlen auf die Millimeterlänge im Holzquerschnitt; Gefässweite 0·035—0·041 *mm*; mittlere Höhe der Markstrahlzellen im Jahresring 0·020—0·021 *mm*; Höhe der einzelnen Markstrahl-Zellenreihen sehr ungleich; neben niederen (mittlere Höhe 0·014 *mm*) treten auch sehr hohe ($h = 0·030—0·050$ *mm*) Markstrahlzellen auf, bei denen die radiale Länge kleiner oder fast gleich ist der radialen Höhe. **Pyracantha.**

e) 16—17 Markstrahlen auf die Millimeterlänge im Holzquerschnitt. Markstrahlen einreihig (ausnahmsweise erscheinen in der Markstrahl-Zellreihe im Tangentialschnitt einzelne Zellenpaare).

---

[1] Diese Tabelle bildet eine Erweiterung der vorjährigen Tabelle und enthält auch einzelne Berichtigungen aus der letzteren. Die hier mitgetheilten Grössen- und Zahlenverhältnisse gelten für Holz (exclusive Wurzelholz) vom dritten Jahresring an.

α) Gefässweite etwa 0·040 *mm*; mittlere Höhe der Markstrahlzellen 0·024—0·025 *mm*; Höhe der einzelnen Markstrahl-Zellreihen sehr ungleich; neben »niederen« (mittlere Höhe etwa 0·020 *mm*) treten auch hohe (mittlere Höhe 0·033—0·037 *mm*) Markstrahlzellen auf. Markstrahlzellen dünnwandig. Holzparenchym reichlich entwickelt. **Stranvaesia.**

β) Gefässweite 0·025—0·032 *mm*; Markstrahl-Zellhöhe 0·014—0·015 *mm*. **Peraphyllum.**

B. Gefässe mit tertiären Verdickungsstreifen.

a) 9—12 Markstrahlen auf die Millimeterlänge im Holzquerschnitt; Gefässstreifung stark hervortretend.

α) 9—12 Markstrahlen auf die Millimeterlänge; Gefässweite 0·038—0·050 *mm*; Markstrahl-Zellhöhe meist 0·015—0·019 *mm* (bei *Aria suecica, Hosti, latifolia, fennica* bis 0·021 *mm*). **Sorbus.**

β) 10—12 Markstrahlen auf die Millimeterlänge; Gefässweite 0·036—0·044 *mm*; Markstrahl-Zellhöhe 0·015 bis 0·017 *mm*. **Amelanchier, Aronia.**

γ) 11—12 Markstrahlen auf die Millimeterlänge; Gefässweite 0·048 *mm*; Markstrahl-Zellhöhe 0·016 bis 0·017 *mm*. **Photinia.**

b) 11—15 Markstrahlen auf die Millimeterlänge im Holzquerschnitt. Gefässstreifung schwach hervortretend.

α) 11—13 Markstrahlen auf die Millimeterlänge; Gefässweite 0·036—0·046 *mm*; Markstrahl-Zellhöhe 0·013 bis 0·0145 *mm*. **Cydonia.**

β) 13—15 Markstrahlen auf die Millimeterlänge; Gefässweite 0·033—0·036 *mm*; Markstrahl-Zellhöhe 0·0136 bis 0·016 *mm*; die Tracheiden zeigen vielfach Verdickungen in Form zweier, steil aufsteigender, sich kreuzender Schraubenbänder. **Chaenomeles.**

c) 15—17 (meist 16) Markstrahlen auf die Millimeterlänge im Holzquerschnitt.

α) Gefässweite 0·027—0·030 *mm*; Markstrahl-Zellhöhe 0·018—0·0185 *mm*. **Eriobotrya.**

β) Gefässweite 0·035—0·040 *mm*; Markstrahl-Zellhöhe 0·014—0·015 *mm*. **Micromeles.**

γ) Gefässweite meist 0·033—0·040 *mm*; Markstrahl-Zellhöhe 0·019—0·022 *mm* (bei *Cotoneaster microphylla* und *C. tomentosa* bis 0·023 *mm*). Markstrahlen meist ein-, seltener zweireihig; Tracheiden mit schraubiger Verdickung. **Cotoneaster.**

II. Markstrahlen im Tangentialschnitt ein- bis vierreihig.

13—14 Markstrahlen auf die Millimeterlänge im Holzquerschnitt; Gefässweite 0·035—0·037 *mm*; Markstrahl-Zellhöhe 0·014—0·016 *mm*. Markstrahlzellen im Tangentialschnitt häufig nicht reihenweise, sondern unregelmässig geordnet: Gefässwände mit tertiären Streifungen. **Mespilus.**

Amygdaleen.

Im Anschlusse an die Pomaceen habe ich das Holz mehrerer *Prunus*-Arten[1] untersucht, um zu erfahren, welche histologischen Unterschiede im Bau des Holzes der Amygdaleen und Pomaceen bestehen. Zunächst stelle ich die gewonnenen Zahlen tabellarisch zusammen.

Prunus	Durchschnittliche	Maximale	Markstrahl-Zellhöhe (*mm*)	Markstrahl-Zellreihen
	Weite der Gefässe (*mm*)			
amygdalus Stok. . .	0·080	0·120	0·019	1—5
Armeniaca L.	0·046	0·070	0·021	1—5
avium L. (cultiv.) . .	0·053	0·073	0·018	1—4
avium L. (wildw.). .	0·046	0·060	0·019	1—4
coccomilio (Ten.) . .	0·058	0·073	0·019	1—4
domestica L. I	0·046	0·063	0·018	1—8
domestica L. II	0·044	0·060	0·018	1—10
insiticia L.	0·045	0·060	0·022	1—10
Padus L.	0·050	0·063	0·020	1—4
persica Sieb.	0·080	0·107	0·024	1—4
spinosa L.	0·044	0·060	0·023	1—4
Mahaleb L.	0·053	0·083	0·018	1—4

[1] *P. Amygdalus, Padus, coccomilio* und *spinosa* stammten aus dem hiesigen Botanischen Universitätsgarten; die übrigen Amygdaleen aus Privatgärten.

Betrachtet man den Holzquerschnitt einer Amygdalee unter der Lupe, so sieht man, dass die Gefässe im Jahresring entweder allmälig an Grösse des Lumens abnehmen, oder dass die Gefässzone des Frühholzes als ein ziemlich scharf abgesetzter Ring relativ grosser Poren erscheint; letzteres ist bei der Mandel, Pfirsich und Marille der Fall. Die mittlere Weite der Gefässe im Frühholze (Mittel aus etwa je 50 Messungen) betrug bei den von mir untersuchten Amygdaleen 0·044 bis 0·080 *mm*; die engsten Gefässe fand ich bei *Prunus spinosa* die weitesten bei der Mandel und der Pfirsich. Die maximale Weite einzelner Gefässe bewegte sich zwischen 0·06—0·12 *mm*.

Da die mittlere Gefässweite bei den Pomaceen 0·03 bis 0·05 *mm* beträgt, so ergibt sich, dass die Amygdaleen im Allgemeinen weitere Gefässe besitzen als die Pomaceen. Auch besitzen, so viel ich gesehen habe, die Amygdaleen dickere Gefässwände als die Pomaceen.[1]

Während bei den Pomaceen die Gefässe immer nur einzeln auftreten, findet man bei den Amygdaleen in der Regel ausser Einzelgefässen auch Zwillings- und Drillingsgefässe, indem zwei oder drei Gefässe mit an der Berührungsstelle gemeinsamer Wand neben einander stehen. Auch Gruppen von vier bis fünf Gefässen, die meist reihenförmig, seltener kreisförmig angeordnet sind, kann man fast an jedem mikroskopischen Schnitt beobachten. Relativ selten tritt die Erscheinung bei *Amygdalus* und *Persica* auf.

Der Querschnitt der Holzgefässe bei den Pomaceen ist in der Regel nahezu elliptisch, und die von mir angegebenen Zahlen beziehen sich auf die Länge der grossen Axe der Ellipse; die Gefässe der Amygdaleen sind häufig im Querschnitt nahezu kreisförmig oder unregelmässig contourirt.

Die Gefässwände aller untersuchten Amygdaleen waren mit behoften Tüpfeln und kräftig entwickelten, querverlaufenden, ziemlich weitläufigen Verdickungsstreifen versehen.

Tracheiden kommen bei den Amygdaleen allgemein vor und bilden nebst den Gefässen und Markstrahlen — wie bei

---

[1] Bei *Amygdalus communis* fand ich die Dicke der Gefässwand gleich 0·010—1·017 *mm*.

den Pomaceen — die Hauptmasse des Holzes.[1] Das in einzelnen Faserzügen vorkommende Strangparenchym spielt — wie dies Strasburger[2] für Kirschholz richtig angibt — im histologischen Aufbau des Amygdaleenholzes nur eine untergeordnete Rolle. Die Tracheidenwände sind nicht selten schraubig verdickt. Die Tüpfelschliesshäute haben, wie E. Strasburger[2] bei *Prunus avium* beobachtete, einen deutlich entwickelten Torus.

Die Markstrahlen haben verschiedene, zum Theil bedeutende Höhen; so fand ich bei *Prunus domestica* und *Pr. insitica* 1 *mm* lange, bei *Prunus coccomilio* auch 1·4 *mm* lange Strahlen, während bei den Pomaceen die Markstrahlen kaum über 0·5 *mm* lang werden.

Was die Höhe der Markstrahlzellen betrifft, so berechnete ich als Grenzwerthe für die Amygdaleen 0·018—0·024 *mm*, für die Pomaceen 0·013—0·026 *mm*. Um Missverständnissen vorzubeugen, bemerke ich, dass nicht etwa das Höhenminimum einer Markstrahlzelle oder Markstrahl-Zellreihe 0·018 *mm* und

---

[1] Wenn J. Möller in seinen »Beiträgen zur vergleichenden Anatomie des Holzes« (Denkschr. der kais. Akad. der Wissensch. in Wien, 36. Bd., 1876) bezüglich des Holzes der Amygdaleen (S. 405) bemerkt: »Die Tracheiden sind durch die zarte spiralige Verdickung und durch ihre dünnen Membranen mit Sicherheit von den gleichfalls behöft getüpfelten, aber stark verdickten Libriformfasern zu unterscheiden«, so bin ich nach dieser Definition nicht im Stande, zu sagen, was die Faserzellen der Amygdaleen und Pomaceen sind. Dem Unterschied von Tracheiden und Libriformfasern nach der Wanddicke kann ich keinen diagnostischen Werth beimessen, da man sowohl bei Laub-, als namentlich bei Nadelhölzern mannigfache Übergangsformen der Faserzellen hinsichtlich der Wanddicke findet, und kein bestimmtes Maass für die Stärke der Verdickung angegeben werden kann, das vorhanden sein muss, um eine Prosenchymzelle als Tracheide oder als Libriformfaser anzusprechen. Ferner muss ich bemerken, dass die spiraligen (richtiger schraubenförmigen) Verdickungen ebenso gut bei sehr dickwandigen Faserzellen des Holzkörpers vorkommen, wie sie bei dünnwandigen Holzzellen fehlen können. Ich kann mich bezüglich der Charakteristik von Tracheiden und Libriformfasern nur der Definition anschliessen, die Wiesner in seiner »Anatomie und Physiologie der Pflanzen« gibt: Tracheiden sind (dünn- oder dickwandige) faserförmige Zellen des Holzkörpers mit gefässartiger Wandverdickung; Libriformfasern sind Faserzellen, deren (in der Regel stark verdickte) Zellwand entweder ungetüpfelt ist oder nur einfache, spaltförmige Poren besitzt.

[2] Histologische Beiträge, III, Bd., S. 278.

das Maximum 0·024 *mm* ist, sondern: Bestimmt man bei einer Holzprobe die Höhe von etwa 100 Markstrahlzellen oder Zellreihen am Radialschnitte und rechnet dann das arithmetische Mittel, so erhält man einen Werth, der z. B. für *Prunus domestica* 0·018 *mm*, für *Pr. Amygdalus* 0·019 *mm*, *Pr. Padus* 0·020 *mm*, *Pr. Armeniaca* 0·021 *mm*, *Pr. insitica* 0·022, *Pr. spinosa* 0·023 *mm* und für *Pr. persica* 0·024 *mm* beträgt, somit bei den Amygdaleen zwischen 0·018 und 0·024 *mm* liegt. Ich zweifle indess nicht, dass man bei der Untersuchung eines grösseren Materiales noch niedrigere und auch höhere Markstrahlzellen finden wird.

Nicht selten sind die Markstrahlen kurz, so dass sie im Radialschnitt fast quadratisch erscheinen. Besonders häufig sah ich dies bei *Prunus Armeniaca*, *Mahaleb*, *spinosa* und *coccomilio*.

Eine Eigenthümlichkeit der Amygdaleen-Markstrahlen besteht darin, dass neben ein- und dreireihigen Strahlen auch solche überaus häufig auftreten, bei denen vier und mehr Zellreihen tangential neben einander liegen. Während ich bei den vielen untersuchten Pomaceen-Stamm- und Asthölzern nur ein- bis dreireihige Markstrahlen gesehen habe — mit Ausnahme von *Mespilus germanica* und *M. grandiflora* Smith, bei denen ein- bis vierschichtige Markstrahlen auftreten, — erschienen die Markstrahlen der Amygdaleen am Tangentialschnitt aus 1—4, ja bei *Prunus domestica* und *Pr. insiticia* aus 1—10 Zellreihen zusammengesetzt. Ein solcher Markstrahl erscheint dann in der Tangentialansicht als ein Aggregat vieler, regellos neben- und übereinander stehender Zellen, wie ich dies im Wurzelholze mancher *Crataegus*-Arten gesehen habe.

Die Unterschiede im histologischen Bau des Holzes bei Pomaceen und Amygdaleen wären demnach:

Pomaceen.	Amygdaleen.
Gefässe einzeln zwischen den Tracheidenfasern verlaufend.	Gefässe einzeln, oder in Gruppen zu 2—5 angeordnet.
Gefässe im Querschnitt eiförmig oder elliptisch, seltener kreisförmig.	Gefässe im Querschnitt kreisförmig, elliptisch, länglich oder unregelmässig.

Mittlere Weite des längsten Durchmessers der Gefässe im Frühholze 0·03 bis 0·06 *mm.*

Tertiäre Gefässverdickung (Streifung) nicht bei allen Gattungen vorhanden.

Mittlere Höhe der Markstrahlzellen 0·013—0·026 *mm.*

Markstrahlen höchstens 0·5 *mm* lang (hoch).

Markstrahlen ein- bis dreireihig (meist ein- oder zweischichtig), nur bei *Mespilus* ein- bis vierreihig. Die Zellen der vierreihigen Strahlen im Tangentialschnitt nicht regelmässig in Reihen stehend.

Mittlere Gefässweite (längster Durchmesser) im Frühholze 0·04 bis 0·08 *mm.*

Tertiäre Gefässstreifung bei allen (untersuchten) Arten stark entwickelt.

Mittlere Höhe der Markstrahlzellen 0·018—0·024 *mm.*

Markstrahlen bis 1·4 *mm* hoch.

Markstrahlen ein- bis zehnreihig (meist ein- bis vierschichtig); Zellen der mehr als dreireihigen Strahlen im Tangentialschnitt nicht reihenweise geordnet.

Es ergibt sich somit, dass im Holzbau zwischen den Amygdaleen und Pomaceen mehrfach graduelle, aber keine absoluten oder wesentlichen Unterschiede bestehen.
